

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010097053

(43) Publication Date. 20011108

(21) Application No.1020000020796

(22) Application Date. 20000419

(51) IPC Code:

H04N 7/24

(71) Applicant:

MEDICOM

(72) Inventor:

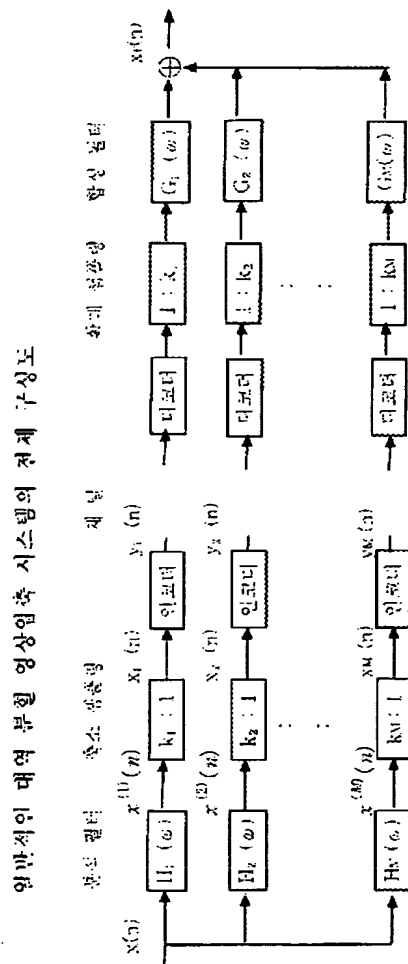
KWON, O JIN

(30) Priority:

(54) Title of Invention

REGION-ADAPTIVE BAND-DIVISIONAL VIDEO COMPRESSION METHOD

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A region-adaptive band-divisional video compression method is provided to determine an optimum band division mode by dividing an image into a various type of band and using a statistical specificity of the band-divisional image.

CONSTITUTION: A design factor of a band-divisional video compression system consists of a first process which designs an analysis/synthesis filter, a second process which designs an encoder/decoder, and a third process which designs a band-divisional tree structure according to a combination of a down sampling mode with the analysis filter. The first process determines the design factor of the analysis/synthesis filter. The second process designs the encoder. The third process

optimizes the band-divisional tree structure.

© KIPO 2002

if display of image is failed, press (F5)

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7  
H04N 7/24

(11) 공개번호 특2001-0097053  
(43) 공개일자 2001년11월08일

(21) 출원번호 10-2000-0020796  
(22) 출원일자 2000년04월19일

(71) 출원인 주식회사 한국메디컴시스템  
김민수  
서울 서초구 서초3동 1554-2 순영빌딩 6층  
(72) 발명자 권오진  
서울특별시강남구일원동718번지샘터마을아파트105-503  
(74) 대리인 최달용

심사청구 : 없음

## (54) 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법

### 요약

본 발명은 영상을 다양한 형태로 대역 분할한 후, 대역 분할된 영상의 통계학적 성질을 이용함으로써 영역 적응성 대역 분할 영상 압축 방법을 실현한 것이다.

대역 분할에 대한 입력신호가 단위 계단 함수일 때 얻어지는 분석적인결과를 토대로, 대역 분할된 영상 에너지는 저주파 대역과 "윤탁선 영역"에 집중되고, "윤탁선 영역"에서 에너지는 윤탁선의 방향과 매우 밀접한 관계를 갖는 성질을 발견하였다. 이러한 현상과 본 발명에서 제안하는 주파수 영역에서 수행되는 이상적인 분석/합성 필터링에 기초하여, 영역 적응성 대역 분할 영상 압축 방법은 각 대역의 임의의 모양 영역을 추출하고 각 영역별로 영상을 일반적인 가우시안 분포 데이터로 모델링한 후 적응성 엔트로피 제한 양자화기를 사용한다. 본 발명에서는 또한 모든 가능한 대역 분할 방식 중에서 최적의 대역 분할 방식을 결정하는 방법을 제공한다.

대표도  
도 1

색인어  
대역 분할, 영상 압축, 단위 계단 함수, 윤탁선 영역, 적응성 엔트로피

명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 영역 적응성 대역 분할 영상압축 방법을 도시한 전체적인 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 " 제트" 영상에 대한 실시예를 도시한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 " 리나" 영상에 대한 실시예를 도시한 도면.

도 4는 본 발명에 따른 " 바바라" 영상에 대한 실시예를 도시한 도면.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 인터넷, 멀티미디어, 고선명 텔레비전, 주문형 비디오, 영상 전화 시스템 등에서 사용되는 디지털 정지영상의 압축기술에 관한 것이다.

디지털 영상 압축 방식에는 무손실 압축과 손실 압축의 2가지 종류가 있다. 무손실 압축은 압축을 전후하여 영상의 각 화소점의 값들의 변화가 없도록 압축하는 방식이며, 손실 압축은 인간의 눈으로는 감지하기 어려운 범위내에서 압축 전후의 화소값의 미세한 차이를 허용하는 압축기술이다. 무손실 압축에 비해 손실 압축은 압축율을 훨씬 더 높일 수가 있다. 본 발명이 속한 기술분야는 디지털 정지 영상의 손실 압축 기술 분야이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

통상적인 영상압축 방법으로 차분 펄스 부호 변조(DPCM: Differential Pulse Code Modulation)와 JPEG와 같은 국제 표준 영상 압축 기술에서 사용되는 이산 여현 변환(DCT: Discrete Cosine Transform)과, Karhunen-Loeve 변환 등의 변환 부호화 압축 방법이 있다. 그러나, 차분 펄스 부호 변조 압축 기술은 압축 및 복원시 처리 속도가 빠른 반면 고압축율을 달성하기가 어려운 단점이 있다.

변환 부호화 압축 방법은 차분 펄스 부호 변조 압축 방식에 비해 상대적으로 고압축율을 달성할 수 있으나 압축율을 일정 수준 이상 높일 경우 화면의 블러화 현상이 나타나는 단점이 있다.

최근 신호 처리 기술의 발달과 함께 신호를 대역 분할하는 기술이 개발되었고 이러한 기술은 영상압축에 매우 유용한 기술로 평가되고 있다. 이러한 기술을 이용하면 변환 부호화 압축 방법의 단점을 보완할 수 있으며 상대적으로 더 많은 압축이 가능한 것으로 알려지고 있다.

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점들을 해결하기 위하여 창안된 신규한 압축 방법으로서 기존의 방법보다 쉽고 효율적인 영역 적응성 대역 분할 영상압축 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명은 영역 적응성 대역 분할 압축 방법의 장점을 기존의 방법과 비교해 보면 먼저 고압축율을 달성할 수 있으며, 압축 방법을 설계함에 있어서 더욱 다양한 설계 파라미터를 제공하며, 압축과정에서 일어나는 양자화 에러가 영상의 분할된 대역중 하나의 대역에 국한되어 일어나는 반면 그것의 효과는 복원시 전체 영상에 걸쳐 나타남으로써 변환 부호화 압축 방법의 단점인 블러화를 방지할 수 있는 특징이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

도 1은 일반적인 대역 분할 영상압축 시스템의 전체 구성을 도시하고 있다. 대역 분할 영상 압축 시스템의 설계 과정은 크게 기본적으로 다음의 3개 설계 요소들을 결정함으로써 이루어진다.

- 1) 분석/합성 필터의 설계
- 2) 인코더/디코더의 설계
- 3) 분석 필터와 다운 샘플링 방식의 조합에 따른 대역 분할 트리 구조의 설계

본 발명에서 제안하는 설계 방식은 먼저 분석/합성 필터의 설계 요소를 결정하고, 인코더를 설계한 후, 마지막으로 대역 분할 트리 구조를 최적화하는 방식을 사용한다. 모든 사용 가능한 분할 트리 구조 가운데 최적 분할 트리 구조를 찾기 위해 "아래에서 위로 찾기 방식" 을 사용하였다.

#### 1. 분석 필터의 설계

본 발명에서 분석 필터의 구현은 입력영상을 수평과 수직 방향으로 각각 이산 푸리에 변환(DFT: Discrete Fourier Transform)을 실시하여 주파수 영역으로 변환한 후, 이상적인 2:1 저대역 통과 필터(Lowpass Filter)와 고대역 통과 필터(Highpass Filter)를 수평 수직 방향으로 반복적으로 사용함으로써 구현된다. 이때 축소 샘플링 비율은 모두 2:1 을 사용한다. 본 발명에서 이상적인 2:1 저대역 통과 필터(Lowpass Filter)와 고대역 통과 필터(Highpass Filter)를 구현하는 방법은 다음과 같다.

- 1) 우선 1차원적 저대역 통과 필터에 입력되는 수평 또는 수직 방향의 한 줄의 영상을  $x(n)$ 으로 표시하고  $x(n)$ 이 N개의 화소점을 갖는다고 가정한다. 이때 n은 0에서 (N-1)까지의 값을 갖는다고 가정한다.
- 2)  $X(n)$ 은 아래 식에 의하여 길이가 (2N-2)인  $X_e(n)$ 으로 확장된다.

$$x_e(n) = \begin{cases} x(n), & 0 \leq n \leq N-1, \\ x(2N-2-n), & N \leq n \leq 2N-3, \end{cases}$$

- 3)  $X_e(n)$ 을 아래 식을 사용한 이산 푸리에 변환을 수행하여  $X_e(k)$ 를 얻는다.

$$X_e(k) = \sum_{n=0}^{2N-3} x_e(n) e^{-j \frac{2\pi kn}{2N-2}}$$

- 4)  $\frac{N}{2} \leq k \leq \frac{3N}{2}-2$ 인 k에 대하여  $X_e(k)=0$  로 대체한다.

- 5) 아래 식에 의한 이산 푸리에 역변환(IDFT : Inverse Discrete Fourier Transform)을 수행하고  $0 \leq n \leq N-1$  범위의 값만 취한다.

$$x_e(k) = \sum_{k=0}^{2N-3} X_e(n) e^{j \frac{2\pi kn}{2N-2}}$$

본 발명에서 1차원적 신호의 고대역 통과 필터를 구현하는 방법은 상기한 저대역 필터를 구현하는 방법에서 4)항 "  $\frac{N}{2} \leq k \leq \frac{3N}{2}-2$  인 k에 대하여  $X_e(k)=0$ 로 대체한다." 를 "  $0 \leq k \leq \frac{N}{2}-1$  이거나  $\frac{3N}{2}-1 \leq k \leq 2N-3$  인 모든 k에 대하여  $X_e(k)=0$ 로 대체한다." 로 바꿈으로써 구현된다.

## 2. 인코더의 설계

대역 분할에 대한 입력 신호가 단위 계단 함수일 때 얻어지는 분석적 결과와 일반적인 샘플 영상들에 대한 실험 결과를 종합하고 대역 분할된 영상의 에너지 분포에 대한 관찰 결과에 기초하여 [1] 영역 적응성 대역 분할 영상압축 시스템의 인코더를 설계할 때 다음 사항이 고려되었다.

- 1) 대역 분할된 영상에서 에너지는 " 윤곽선 영역" 에 집중되는 현상을 보이며 이는 인코더의 설계 과정에서 다른 지역에 비해 " 윤곽선 영역" 에 더 많은 비트를 할당하여야 한다.
- 2) 대역 분할된 영상에서 에너지 분포는 " 윤곽선 영역" 에서 윤곽선의 방향과 밀접한 관계를 갖는다. 그러므로 " 윤곽선 영역" 에 비트를 할당할 때에는 그 윤곽선의 방향성을 고려하여 할당하여야 한다.
- 3) 대역 분할된 영상에서 에너지는 저주파 대역에 집중되는 현상을 보이며 이는 인코더의 설계 과정에서 다른 지역에 비해 저주파 대역에 더 많은 비트를 할당하여야 한다.
- 4) 대역 분할된 영상의 " 무늬 영역" (Textured Region)에서는 상기한 " 윤곽선 영역" 및 저주파 대역으로서의 에너지 집중 현상이 일정하게 발생하지 않으므로 특별하게 다뤄줘야 한다.

설계된 인코더를 요약하면 아래와 같다.

- 1) 어떤 대역 분할 트리 구조가 주어졌다고 가정한다.
- 2) 입력 영상으로부터 수평(  $0^\circ$  ), 수직(  $90^\circ$  ), 대각선(  $45^\circ$  ) 그리고 역대각선(  $135^\circ$  ) 방향의 윤곽선을 검출한다.
- 3) " 무늬 영역" 을 검출한다.
- 4) 부호화 기법을 사용하여 " 무늬 영역" 내에 포함되지 않는 4가지 방향의 윤곽선과 " 무늬 영역" 의 가장자리 윤곽선을 압축 부호화한다.
- 5) 검출된 윤곽선으로부터 4가지 방향별 " 윤곽선 영역" 을 형성한다.
- 6) 각각의 " 무늬 영역", " 윤곽선 영역" 그리고 이 2가지 영역에 속하지 않는 영역(" 평활 영역" ) 별로 수평과 수직 방향 모두 최저주파 대역에 대하여 각기 차분 펄스 부호 변조 체계를 설계하고 예측 계수를 부호화하며 예측 오차에 대하여 양자화 과정이 없는 오차를 계산한다.
- 7) 각 " 무늬 영역", " 윤곽선 영역" 그리고 " 평활 영역" 의 분할된 대역별로 평균 에너지를 계산하고 이를 부호화한다. 이때 최저주파 대역에서는 차분 펄스 부호 변조를 사용하였으므로 최저주파 대역의 에너지는 6)항에서 계산된 오차의 에너지를 이 대역의 에너지로 한다. 두 영역 이상이 겹치는 영역이 발생할 경우에는 에너지가 큰 영역을 할당한다.
- 8) 각 영역의 각 분할된 대역의 영상에 대하여 영상의 분포를 일반적인 가우시안 분포로 모델링하고 엔트로피 제한 양자화기를 설계한다.
- 9) 각 영역의 각 분할된 대역의 에너지와 설계된 엔트로피 제한 양자화기의 압축율과 왜곡율의 관계에 기초하여 각 영역의 각 분할된 대역에 부호화시에 할당할 비트수를 결정한다.
- 10) 8)항과 9)항의 양자화기와 비트 할당을 이용하여 최저주파 대역에서는 차분 펄스 부호 변조를 사용하여 부호화하고 그 외의 대역에 대해서는 펄스 부호 변조(PCM: Pulse Code Modulation)를 사용하여 부호화한다.

설계된 인코더의 각 단계를 자세히 설명하면 다음과 같다.

## 1) 윤곽선 검출

입력 영상의 윤곽선 검출은 기본적으로 Canny가 발명한 윤곽선 검출 방식[2]을 사용한다. 원 입력 영상에 Canny의 윤곽선 검출 방식을 적용하면 너무 자세한 윤곽선이 조밀하게 검출되므로 본 발명에서는 입력 영상을 4 X 4 대역으로 분할한 후 최저주파 대역만을 사용하여 양자화 과정없이 영상을 복원한 후 이 영상에 대하여 Canny의 윤곽선 검출 방식을 적용하여 윤곽선을 검출하는 방식을 사용하였다. Canny의 윤곽선 검출 방식을 사용하여 윤곽선을 검출한 후에는 각각의 윤곽선 화소점별로 이웃하는 윤곽선 화소점과의 방향성을 측정하여 그 방향성이  $-22.5^\circ$  내지  $22.5^\circ$  이면 수평 방향의 윤곽선,  $67.5^\circ$  내지  $112.5^\circ$  이면 수직 방향의 윤곽선,  $22.5^\circ$  내지  $67.5^\circ$  이면 대각선 방향의 윤곽선, 그리고  $112.5^\circ$  내지  $157.5^\circ$  이면 역대각선 방향의 윤곽선으로 결정한다.

## 2) " 윤곽선 영역" 의 형성

" 윤곽선 영역" 은 1)항에서 검출한 윤곽선 정보를 사용하여 분할된 각 대역별로 형성한다. 특정 대역 분할 트리 구조가 주어졌다고 가정할 때 각 대역의 크기는 입력 영상 크기의 2의 배수만큼 축소된 형태를 지니게 되는데 이때 각 대역별 " 윤곽선 영역" 은 입력 영상 크기와 윤곽선을 축소된 크기 만큼 수평/수직 방향으로 같은 비율로 축소하여 형성하고 이때 형성된 " 윤곽선 영역" 과 거리가 1 화소점 이내의 화소점들 또한 " 윤곽선 영역" 으로 포함시키는 방법으로 영역을 확대함으로써 형성한다.

## 3) " 무늬 영역" 검출

" 무늬 영역" 의 검출은 영상의 " 무늬 영역" 이 보이는 여러 가지 특징들의 다중 1차원 히스토그램을 반복적으로 임계하는 방법[3]을 사용한다. " 무늬 영역" 의 특징으로는 [3]에서 정의된 윤곽의 발생 불확실성도(Edge Randomness), 윤곽의 대비(Edge Contrast), 윤곽의 밀도(Edge Density), 윤곽의 극단의 수(Number of Extreme)를 사용한다. 먼저 검출된 윤곽을 사용하여 여러 가지 특징들의 각각의 히스토그램을 구하고, 이 히스토그램 중 가장 군집 형태를 보이는 히스토그램을 선택한 후, 어떤 히스토그램도 군집 형태를 보이지 않을 때까지 반복적으로 임계함으로써 " 무늬 영역" 을 검출한다.

## 4) 윤곽선과 " 무늬 영역" 의 가장자리 윤곽선의 압축 부호화

윤곽선과 " 무늬 영역" 의 가장자리 윤곽선의 압축 부호화는 JBIG(Joint Bi-level Image Group) 국제 표준화 기법[4]를 사용한다.

## 5) 수평과 수직 최저주파 대역에 대한 차분 펄스 부호 변조 체계

수평과 수직 최저 주파 대역에 대한 차분 펄스 부호 변조 체계는 4개의 예측상수를 사용하는 인과성 예측 부호화기를 사용하여 구현한다.  $(m, n)$  위치의 화소점을  $x(m, n)$ 으로 표시하면  $x(m, n)$ 은 이미 부호화된  $x(m, n-1)$ ,  $x(m-1, n-1)$ ,  $x(m-1, n)$ ,  $x(m-1, n+1)$  4개의 화소점과 각각의 예측 상수  $a, b, c, d$ 를 사용하여  $ax(m, n-1)+bx(m-1, n-1)+cx(m-1, n+1)+dx(m-1, n+1)$ 으로 예측되고, 이때 상수  $a, b, c, d$ 는 이 예측 부호화기의 평균 제곱 오차(MSE: Mean Square Error)가 최소화되도록 결정된다. 수평과 수직 최저 주파 대역의 각각의 " 무늬 영역", " 윤곽선 영역" 그리고 " 평활 영역" 별로 각기 다른 예측 상수들이 계산되고 부호화된다.

6) 최저 주파 대역에서 사용되는 차분 펄스 부호 변조 체계에서 예측 오차들의 부호화와 최저 주파 대역을 제외한 다른 모든 대역으로 분할된 영상의 펄스 부호 변조 부호화에서 사용되는 양자화기로 엔트로피 제한 양자화기를 사용한다.

부호화할 값들의 평균을 0으로 가정하고 그 분포를 아래식으로 표현되는 일반적인 가우시안 분포로 가정한다.

$$p(x) = a e^{-b|x|^c},$$

$$a = \frac{b^c}{2\Gamma(\frac{c}{2})},$$

$$b = \frac{1}{\sigma_x^2} \sqrt{\frac{\Gamma(\frac{3}{2})}{\Gamma(\frac{c}{2})}}$$

여기에서  $\Gamma(\cdot)$ 는 감마함수이고,  $\sigma_x$ 는 분포의 편차이다.  $a$ 는 차분 펄스 부호 변조 체계에서는 1.0; "평활 영역"에 대한 펄스 부호 변조에서는 1.0; "무늬 영역"에 대한 펄스 부호 변조에서는 각각  $\sigma_x^2$ 가 1이하일 때는 1.7; 1이상일 때는 1.2; 10이상일 때에는 1.1을 사용한다. "윤곽선 영역"에 대한 펄스 부호 변조에서는 각각  $\sigma_x^2$ 가 1이하일 때는 1.2; 1이상일 때는 0.9; 10이상일 때에는 0.8을 사용한다.

이상과 같이 부호화할 값들의 분포를 가정한 후, 엔트로피 제한 양자화기는 [5]에서 제시된 균등 임계 양자화기(Uniform Threshold Quantizer)와 허프만 부호화기(Huffman Coder)를 사용하여 구현하였다.

## 7) 비트 할당

각 영역의 각 분할된 대역에 부호화시에 할당할 비트 수는 기본적으로 압축한 영상과 원 영상간의 평균 제곱 오차가 최소화되도록 결정된다. 각 대역의 각 영역에서 할당되는 비트 수는 다음 계산식에 의하여 얻는다.

$$r = \frac{1}{b} \log_2 \frac{c}{\lambda} \frac{\sigma_x^2}{\lambda}$$

여기에서  $\sigma_x$ 는 각 대역의 각 영역별 데이터 분포의 편차이고, 각 대역의 각 영역별  $a$ 를 6)항에서 사용한 방식에 따라 구한다. 이  $a$ 값이 0.8이면  $a=0.862$ 와  $b=1.950$ ,  $a$ 값이 0.9이면  $a=1.002$ 와  $b=1.978$ ,  $a$ 값이 1.0이면  $a=0.963$ 과  $b=1.920$ ,  $a$ 값이 1.1이면  $a=0.981$ 과  $b=1.876$ ,  $a$ 값이 1.2이면  $a=1.873$ ,  $a$ 값이 1.7이면  $a=1.083$ 과  $b=1.881$ 로 결정하고  $c=ab \ln(2)$ 이다. 전체 압축율은  $\lambda$ 를 조절함으로써 결정된다.

## 3. 대역 분할 트리 구조의 설계

입력 영상의 대역 분할은 먼저 수직 방향으로 각각 2:1 저대역 통과 필터와 고대역 통과 필터를 사용하여 입력 영상을 필터링 한 후 2:1 축소 샘플링을 수행함으로써  $2 \times 2$  대역으로 분할하는 과정을 반복하여  $4 \times 4$  대역으로 분할하여, 이러한 반복적인 방법을 원하는 단계( $N$  단계) 만큼 수행하면  $2^N \times 2^N$  대역으로 분할 할 수 있다. 각 단계별로 분할을 하는가 하지 않는가에 따라  $2 \times 2$  대역 분할 트리 구조에서부터  $2^N \times 2^N$  트리 구조까지의 모든 가능한 조합의 분할 트리 구조가 가능하며 이들 중 가장 좋은 압축율을 보이는 트리 구조를 찾는 방법으로써 본 발명에서는 아래에서 서술한 "아래에서 위로 찾기 방식"을 사용한다.

$2^N \times 2^N$  트리 구조와  $2^{N-1} \times 2^{N-1}$  트리 구조를 비교하면  $2^{N-1} \times 2^{N-1}$  트리 구조에서의 각 대역("모 대역")은  $2^N \times 2^N$  트리 구조에서 4개의 "자식 대역"으로 분할된다. 분할 전과 후에 같은 비트를 할당하였을 때 압축된 영상의 왜곡이 분할 후의 경우가 작은 경우에만 "모 대역"을 "자식 대역"으로 분할한다. 상기한 인코더의 설계 과정 중 영상의 압축율은  $\lambda$  값이 결정되었다고 가정하고 이때 "모 대역"을 분할하지 않을 경우에 "모 대역"의 부호화에 소요되는 총 비트 수를  $RM^M$ , 이 때 "모 대역"에서 발생하는 총 왜곡의 양을  $DM^M$ 이라 하고(본 발명에서 왜곡은 원 입력 영상과 압축된 영상의 평균 제곱 오차를 사용한다). "모 대역"을 분할하였을 경우에 각각의 "자식 대역"의 부호화에 소요되는 총 비트 수를  $Ri^C$ ,  $i=1, 2, 3, 4$ ; 이 때 각각의 "자식 영역"에서 발생하는 왜곡의 양을  $Di^C$ 이라 하면 아래의 조건을 만족하면 "모 대역"을 "자식 대역"으로 분할한다.

$$D^u + \lambda R^u > \sum_{i=1}^I D_i^c + \lambda \sum_{i=1}^I R_i^c$$

본 과정을  $2N^N \times 2N^N$  트리 구조에서  $2 \times 2$  트리 구조까지 각 트리의 노드별로 결정함으로써 최종 대역 분할 트리 구조는 결정된다.

#### 발명의 효과

본 발명에서는 기존에 사용되어 온 정지 영상 압축 기술인 차분 펄스 부호 변조와 JPEG와 같은 국제 표준 영상 압축 기술의 성능과 비교하여 보다 개선된 압축 성능을 보이는 시스템이 제공되었다. 기존에 사용되어 온 기술에 비해 고압축 시에도 상대적으로 화질의 저하 현상이 적게 나타나며 특히, JPEG에서 일정 압축을 이상으로 압축할 때 인간의 눈에 현저하게 된 영상과의 차이를 느끼게 하는 블러화 현상이 없는 것이 장점이다.

도 2 내지 도 4는 본 발명의 실시예를 도시하고 있는데 3개 영상 모두 크기가  $512 \times 512$ 이며 화소점은 8비트의 데이터로 표현된 흑백 영상이다. 대체적으로 압축율이 20:1까지는 거의 인간의 눈으로는 영상 왜곡을 감지 할 수 없으며 3 2:1 이상의 압축시에는 약간의 화질 저하가 느껴진다. 20:1의 압축율부터 대체적으로 블러화 현상이 나타나는 JPEG 압축 기술에 비해 상대적으로 화질이 개선되었음을 알 수 있다. RGB로 표현되는 칼라 영상에 대해서는 대체적으로 흑백 영상에 비해 같은 정도의 화질에서 흑백 영상의 압축율의 3배 정도가 가능하다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

대역 분할 영상압축 시스템의 설계 요소를 1) 분석/합성 필터를 설계하는 단계, 2) 인코더/디코더를 설계하는 단계, 3) 분석 필터와 다운 샘플링 방식의 조합에 따른 대역 분할 트리 구조를 설계하는 단계로 이루어진 3개 요소를 구비하고, 설계 방식에 있어 먼저 분석/합성 필터의 설계 요소를 결정하는 단계와, 인코더를 설계하는 단계와, 마지막으로 대역 분할 트리 구조를 최적화하는 단계를 구비한 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

분석 필터의 구현은 입력영상을 수평과 수직 방향으로 각각 이산 푸리에 변환을 실시하여 주파수 영역으로 변환한 후, 이상적인 2:1 저대역 통과 필터와 고대역 통과 필터를 수평 수직 방향으로 반복적으로 사용하고 축소 샘플링 비율은 모두 2:1을 사용함으로써 구현되는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

##### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

이상적인 2:1 저대역 통과 필터와 고대역 통과 필터를 구현하는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

##### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

인코더의 설계방식을 입력 영상으로부터 수평, 수직, 대각선, 역대각선 방향의 윤곽선을 검출하고, " 무늬 영역" 을 검출하고, 검출된 윤곽선으로부터 4가지 방향별 " 윤곽선 영역" 을 형성하고, 각각의 " 무늬 영역", " 윤곽선 영역" 그리고 이 2가지 영역에 속하지 않는 영역(" 평활 영역" ) 별로 서로 다른 압축 방법을 사용하는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

각 대역별 " 윤곽선 영역" 은 입력 영상 크기의 윤곽선을 축소된 크기 만큼 수평/수직 방향으로 같은 배율로 축소하여 형성하고 이때 형성된 " 윤곽선 영역" 과 거리가 1 화소점 이내의 화소점들 또한 " 윤곽선 영역" 을 포함시키는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

" 무늬 영역" 의 검출은 영상의 " 무늬 영역" 이 보이는 여러가지 것들중 다중 1차원 히스토그램을 반복적으로 임계하는 방법을 사용하고, " 무늬 영역" 은 윤곽의 발생 불확실성도, 윤곽의 대비, 윤곽의 밀도, 윤곽의 극단의 수를 이용하고, 먼저 검출된 윤곽을 이용하여 여러 가지 특징들의 각각의 히스토그램을 구하고, 이 히스토그램중 가장 군집 형태를 보이는 히스토그램을 선택한 후, 어떤 히스토그램도 군집 형태를 보이지 않을 때까지 반복적으로 임계함으로써 " 무늬 영역" 을 검출하는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

압축 방식으로서 엔트로피 제한 양자화기를 이용하고, 이때 부호화 할 값들의 평균을 0으로 가정하고 그 분포를 일반적인 가우시안 분포로 가정하고, 이를 균등 임계 양자화기와 허프만 부호화기를 사용하여 구현하는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

압축시 각 대역의 각 영역에서 할당되는 비트 수를 계산하는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

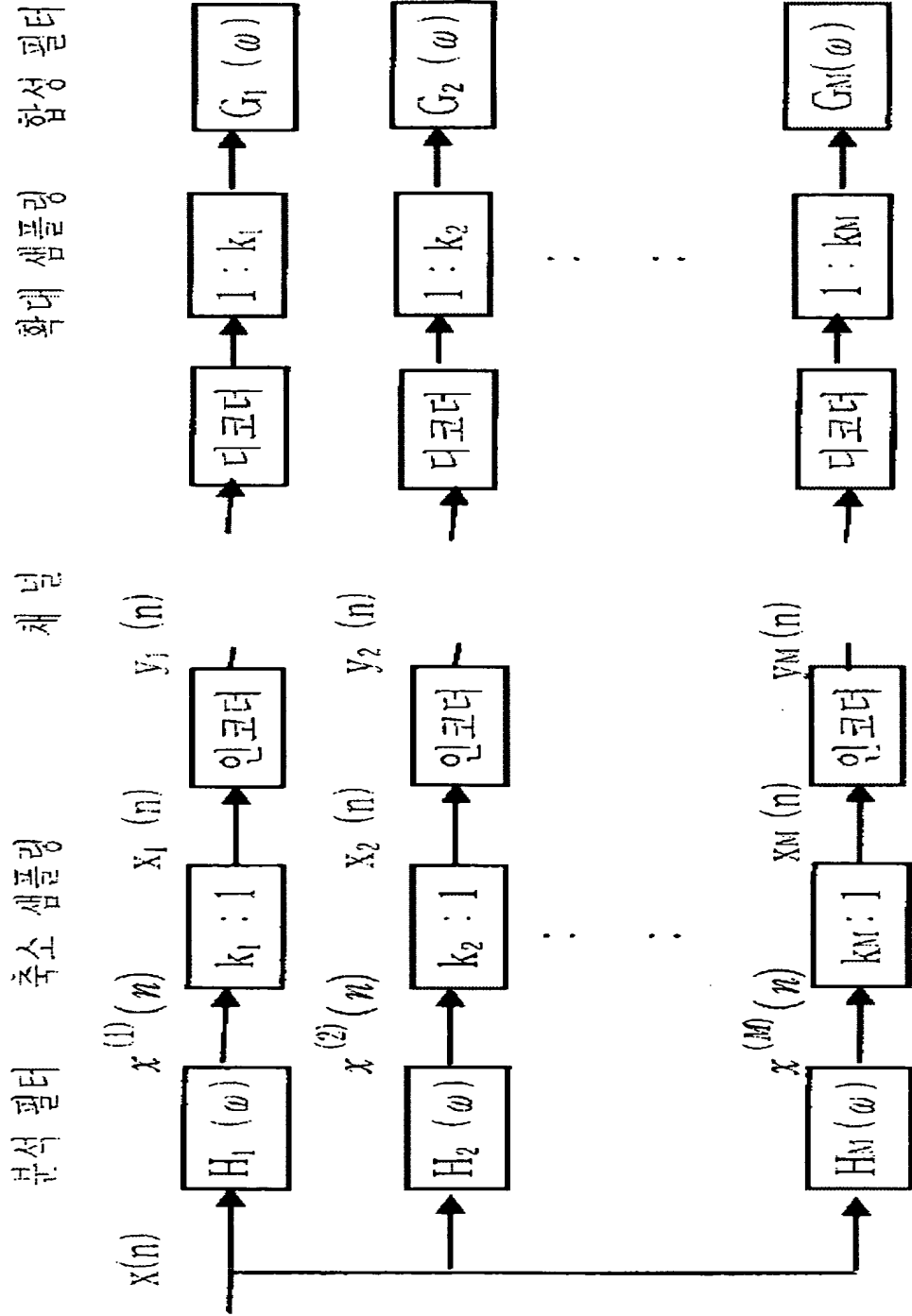
청구항 9.

제 1 항에 있어서,

대역 분할 트리 구조를 최적화하는 방식으로써, " 모 대역" 을 " 자식 대역" 으로 분할하기 전과 후의 각각의 부호화에 소요되는 총 비트 수와 왜곡의 양을 비교하여 각 트리의 노드별로 분할 여부를 결정함으로써 최종 대역 분할 트리 구조를 결정하는 " 아래에서 위로 찾기 방식" 을 사용하는 것을 특징으로 하는 영역 적응성 대역 분할 영상압축방법.

도면

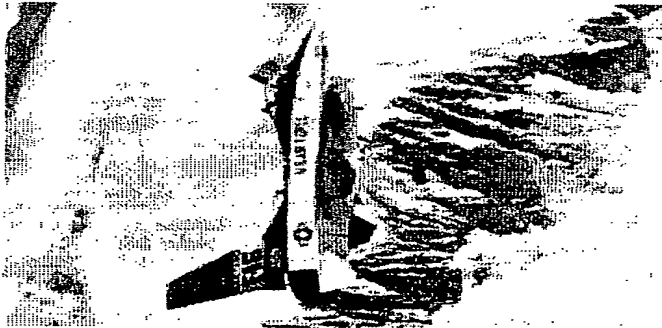
# 일반적인 대역 분할 영상압축 시스템의 전체 구성도



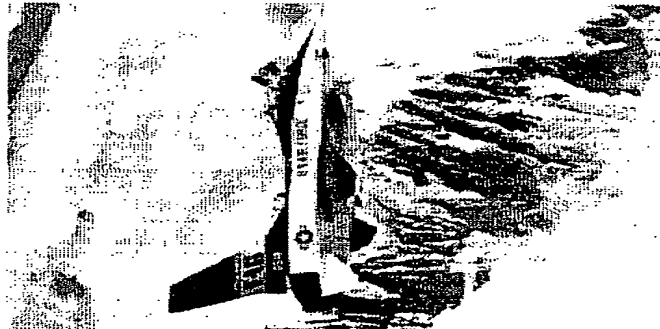
도면 2

“제트” 영상에 대한 본 발명의 실시예

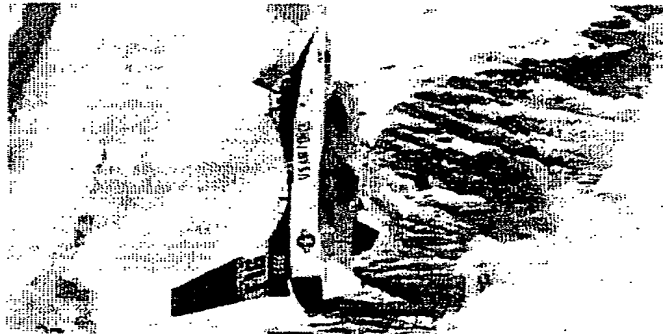
32:1



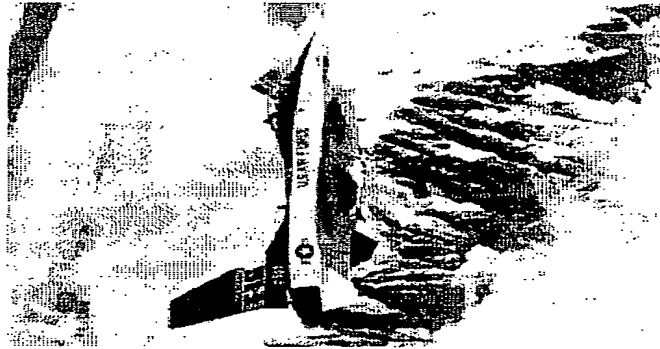
16:1



8:1



4:1



도면 3

“리나” 영상에 대한 본 발명의 실시예

4:1



8:1



16:1



32:1



도면 4

“바바라” 영상에 대한 본 발명의 실시예

4:1



8:1



16:1



32:1

